

公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用

郭 丹

锦州鼎程建设工程有限公司 辽宁锦州 121000

摘 要：随着基础设施建设的不断推进，公路桥梁隧道等交通设施在现代化建设中占据了举足轻重的地位。然而，由于地质条件、环境气候、使用年限等多种因素的影响，这些结构物在使用过程中可能会出现裂缝、渗漏、松动等病害，严重影响其安全性和使用寿命。为了有效解决这些问题，灌浆法加固技术应运而生，成为一种重要的结构加固和修补方法。灌浆法通过注入特定的浆液材料，能够有效填充结构中的裂缝和空隙，提高结构的整体性和稳定性，从而延长其使用寿命。本文旨在深入探讨灌浆法加固技术在公路桥梁隧道工程施工中的应用，以为相关工程实践提供有益的参考和指导。

关键词：公路桥梁隧道工程；灌浆法加固技术；施工应用

引言

公路桥梁隧道工程施工期间，受气候，荷载及施工工艺等诸多因素影响，裂缝及其他质量问题频发，严重威胁工程项目可靠性与安全性。要有效地应对上述挑战，就需要寻找和执行有效加固措施。灌浆法加固技术由于具有施工便捷，经济有效，加固效果显著等优点而被广泛运用于该领域。针对上述情况，深入研究这一技术具有一定的现实意义与应用价值。通过对灌浆法加固技术的研究与运用，能够较好地保障公路桥梁隧道工程质量与安全，进而为公众提供一个较为可靠与安全的交通基础设施。

1 灌浆法加固技术概述

灌浆法加固技术是当前常用于公路桥梁隧道工程施工中的一种加固技术。公路桥梁隧道工程施工需要在各种土质条件下进行，其中大部分工程的基础施工对基础的防渗性能以及周边土体强度都有一定标准的要求，因此，必须使用加固技术对工程基础或基础周边土质条件进行适当处理，以有效保证工程基础施工的质量，进而保证工程项目的整体施工质量^[1]。

灌浆法加固技术通过向工程基础或基础周边土体灌注浆液，以浆液凝结后的物理效果提升工程基础稳定性或周边土体功能性。灌浆法加固技术不同于以往的加固技术，其能够使工程基础或基础周边土质条件获得半永久性的改善，有助于工程基础的堵漏、防渗、加固等性能的提升。

2 公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用优势

在公路桥梁隧道工程施工过程中，由于温度变化、施工工艺等多种因素的影响，混凝土结构可能会出现裂缝，砂浆也可能出现大面积脱落，这些问题都可能会危及隧道工程结构的稳固。另外，像施工材料质量不达标、模板表面清洁度不足、混凝土振捣不均等施工中的细节问题，也可能导致隧道表面出现蜂窝、麻面等瑕疵，从而影响结构的可靠性。

此时，灌浆法加固技术便显示出其独特的优势。通过向裂缝中注入特定的浆液，该技术能迅速有效地封堵裂缝，防止雨水的渗漏和侵蚀，增强岩体的密实性，进而显著提升隧道工程结构的整体稳定性。这种技术的应用优势，可以从以下三个方面来阐述：

其一，增强了抗渗性能。灌浆法加固技术在抗渗方面表现出色，它不仅能够强化路基裂缝，还能有效降低雨水对路基的侵蚀风险。

其二，减少了沉降量。路基的不均匀沉降是引发隧道坍塌风险的重要因素，而灌浆法加固技术的应用能有效降低路基的沉降量，从而降低这种风险。

其三，强化了加固效果。通过灌浆，工程构件与填充物能够紧密结合，从而显著提高工程结构的整体强度，加固效果十分显著，并能有效抑制裂缝的产生。

3 公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用

3.1 钻孔

在钻孔过程中，钻孔位置的确定至关重要，它通常

基于公路桥梁隧道结构的受力分析和病害诊断结果。孔径和孔深的选择也是关键环节,一般来说,孔径的大小会影响灌浆材料的流动性和填充效果,常见的孔径范围为30-100毫米。而孔深则需根据结构病害的深度和范围来确定,确保灌浆能够充分渗透到需要加固的区域。以某公路桥梁加固工程为例,钻孔直径为50毫米,孔深根据桥梁板厚设计为200毫米,以确保灌浆材料能够充分渗透到结构内部。在钻孔时,需特别注意保持钻头的稳定和钻孔的垂直度,以防偏斜影响加固效果。同时,要适时清理钻孔过程中产生的碎屑,保证灌浆时的通畅性。此外,钻孔操作人员需严格遵守安全操作规程,佩戴好防护装备,确保施工过程的安全。

3.2 清孔与洗孔

清孔与洗孔是灌浆法加固技术中至关重要的步骤,旨在清除钻孔过程中产生的杂物和残留物,以确保灌浆质量。在这一过程中,主要任务是彻底清除孔内的泥土、碎石和其他障碍物,为后续的灌浆工作提供干净的孔道。通常,清孔操作会使用专用的清孔工具,如吹气泵或吸尘器,来移除孔底的沉积物和碎渣。接着进行洗孔,使用清水或特定的清洗剂,通过泵送设备将清洗剂注入孔内,并循环冲洗,直至流出的水清澈为止。例如,在某公路桥梁加固项目中,我们采用了高压水枪进行洗孔,确保孔径50毫米的钻孔内部完全清洁,为后续的灌浆作业提供了良好的条件。这一系列操作不仅能提高灌浆材料的粘结力,还能确保灌浆过程的顺畅无阻,从而大大提升加固效果。

3.3 灌浆管的埋设与固定

在选择灌浆管时,我们需根据孔径大小、灌浆材料的特性和施工环境来挑选合适的管材和直径。例如,在最近的一个公路桥梁加固项目中,我们选用了直径为20毫米的高强度聚乙烯灌浆管,这种管材具有良好的耐磨性和耐腐蚀性,能够承受高压灌浆过程中的压力。埋设灌浆管时,必须确保其深入孔底,并与孔壁之间保持一定的间隙,以便灌浆材料能够均匀分布。同时,灌浆管的固定也至关重要,我们采用了专用的卡箍和固定支架,确保其稳定性和密封性,防止灌浆过程中发生移位或渗漏。这些细致的操作步骤和精确的参数控制,都是为了

确保灌浆过程的顺利进行,最终达到理想的加固效果。

3.4 制备灌浆材料

在灌浆法加固技术中,制备灌浆材料是一个至关重要的步骤。它涉及到按照设计要求,精心挑选合适的灌浆材料,并进行精确的混合。这一过程中,我们需要综合考虑材料的强度、粘结性、耐久性以及施工环境的特定条件。例如,在最近的一个项目中,我们选择了高性能的水泥基灌浆材料,其中包含特种水泥、细骨料和高效减水剂等关键成分。这些材料在精确的配比下混合,以达到最佳的流动性和硬化特性。混合过程中,我们严格控制水灰比,确保灌浆材料能够在灌注后迅速达到设计强度。通过这样的材料选择与混合工艺,我们为后续的灌浆施工提供了质量上乘的材料基础,从而确保了加固效果的可靠性和耐久性。

3.5 注浆

根据灌注浆料的模式不同,注浆工序分为孔口灌浆、一次性灌浆、分段灌浆以及综合灌浆等注浆方式,为保证注浆工序的施工效果,施工单位应根据施工现场的目标需求,确定注浆方式、注浆压力,保证注浆的顺利进行。当注浆量达到设计标准或浆液已经从孔口溢出时,应立即停止注浆,并封口,避免浆料逆流。

结束语

综上所述,当前公路桥梁隧道工程的施工中存在多种施工难点,影响公路桥梁隧道工程的施工质量和施工效率,灌浆加固法的应用能够有效避免施工问题的出现,并保证公路桥梁隧道施工质量。灌浆法加固技术的施工成本低、施工效果显著,相关人员应积极掌握灌浆法加固技术的实际应用方法,为公路事业的未来发展提供保障。

参考文献

- [1] 王朝晖.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].甘肃科技纵横,2023(3):67-70.
- [2] 连立永.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].运输经理世界,2022(36):71-73.
- [3] 梅强.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].运输经理世界,2022(31):71-73.